

батарей, аналитические фильтры с различной проницаемостью аэрозолей. Определение размерного распределения необходимо для корректной оценки дозы, получаемой населением и работниками при ингаляционном поступлении в организм дочерних продуктов распада радона.

Для определения эквивалентной равновесной объемной активности радона в воздухе применялся аспирационный метод отбора проб воздуха на фильтрующем материале. Измерение активности фильтров выполнялось альфа радиометром с блоком детектирования БДПА-01. В результате анализа данных сделан вывод о размерном распределении активностей ДПР радона в воздухе. Превалирующей фракцией оказалась неприсоединённая фракция с диаметром частиц 1-2 нм [2].

1. М.А.Рогозина, М.В.Жуковский и др. Приборы и техника эксперимента. 2013. № 6. С. 74-76.
2. М.А.Саломатова, А.А.Екидин и др. АНРИ. 2009. № 3 (58). С. 42-49.

РАЗРАБОТКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Ишемгулов А.И.^{1*}, Севастьянов М.С.¹, Хохлов К.О.¹, Вазиров Р.А.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: arslan.ishemgulov@gmail.com

DESIGN AND ECONOMIC OPTIMIZATION OF THE DEVICE FOR NON- CONTACT THERMOMETRY OF BIOLOGICAL OBJECTS

Ishemgulov A.I.¹, Sevastyanov M.S.¹, Khokhlov K.O.¹, Vazirov R.A.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation: infrared thermometer with an accuracy that meets the requirements of the Ministry of Health of the Russian Federation for measuring devices in the field of health. The main goals in the design were low cost and import substitution.

В настоящее время в медицинской практике используются ртутные, электронные, жидкокристаллические термометры основным недостатком которых является необходимость контакта с поверхностью биологического объекта. В условиях использования данных средств измерений в многопользовательском режиме повышается вероятность передачи инфекции, появляются дополнительные расходы на дезинфекцию и затраты трудового времени на осуществление подготовки и проведения измерения медицинским персоналом. Альтернативным перспективным способом является бесконтактная инфракрасная термометрия поверхности лба человека. Лоб - идеальное место, где можно измерить температуру, потому что он снабжается височной артерией, которая получает кровь из аорты

и сонной артерии, которые обеспечивают значительный кровоток в этой области. В то же время голова - это первая часть тела, которая меняет свою температуру, когда находится в лихорадочном состоянии, как при повышении температуры, так и при снижении.

Согласно исследованию [1] бесконтактный инфракрасный термометр нельзя использовать взаимозаменяемо с термометрами, которые используются в настоящее время в отделении неотложной помощи для взрослых. Данный вывод был сделан, основываясь на результаты сравнения показаний измерений инфракрасного термометра с термометрами другого вида, откуда следовало, что результат измерения инфракрасным термометром оказывался постоянно ниже. Однако данное расхождение обусловлено тем, что исследуемые термометры измеряют температуру различных поверхностей тела человека, отчего показания могут меняться. Так же в этом исследовании было отмечено, что измерение инфракрасным термометром являлось наиболее быстрым и удобным. Поэтому данной альтернативой пренебрегать нельзя.

На сегодняшний день на рынке представлен единственный отечественный производитель оборудования для инфракрасной бесконтактной термометрии медицинского назначения удовлетворяющий приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 21 февраля 2014 г. № 81н. Для измерения температуры человека в диапазоне измерений от 32 до 42 °С включительно предъявляется требование к предельно допустимой погрешности прибора $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Стоимость готового устройства варьируется от 2100 до 3000 рублей при оптовом заказе.

В ходе данной работы была разработана и рассчитана принципиальная электрическая схема устройства, выполняющего бесконтактное измерение температуры биологического объекта. Для снижения стоимости производства готового изделия были предложены несколько вариантов технической реализации: на отечественной элементной базе, на элементной базе импортного производства. Проведен анализ и экономическая оптимизация двух вариантов схем, с итоговой компенсацией отечественных элементов высокой стоимости и заменой их функциональными аналогами низкой стоимости. Предложено решение для снижения стоимости измерительного тракта. Произведена разводка платы, изготовлена плата на итоговом, оптимизированном перечне элементов, проведены отладка и испытания.

Итоговое устройство имеет более низкую стоимость относительно существующих аналогов импортного и отечественного производства. Следующим этапом развития данного устройства является его метрологическая сертификация по требованиям, предъявляемым измерительным устройствам в области здравоохранения.

1. Alison L. Dunkan, Anthony J. Bell, Kevin Chu, Jaimi H. Greenslade. Australasian Emergency Nursing Journal (2008) 11, 130—134.